

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-275934

(43)Date of publication of application : 09.10.2001

(51)Int.Cl.

A61B 1/00
 G01B 11/00
 G01B 11/02
 G01B 11/24
 G01B 11/245
 G01B 11/28
 G01B 11/30
 G02B 23/26
 H04N 7/18

(21)Application number : 2000-101122

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 03.04.2000

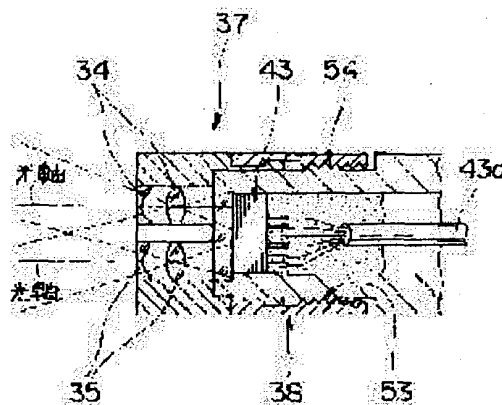
(72)Inventor : SAKIYAMA KATSUNORI

(54) MEASURING ENDOSCOPIC DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a measuring method which does not correspond with an optical adapter from being performed, and also improve the operability accompanying the measurement, and increase the examination efficiency.

SOLUTION: A connecting section provided at the tip end section of an endoscope is connected to one of a plurality of kinds of optical adapters 37, which are detachable from the connecting section and form the image of an image to be photographed on a photographing element 43, and a measurement is performed by image-processing an image signal of the photographing element 43 in this measuring-endoscopic device. Such a measuring-endoscopic device is equipped with a menu display processing which is selectively operated by the display data which is related to the plurality of optical adapters 37 in advance, and a measurement processing means which performs a measuring process based on the selected result by the menu display processing. By this constitution, when an optical adapter is selected using a selection screen for the optical adapters displayed on an LCD, a measuring method corresponding with the optical adapter is automatically selected, and the measurement can be performed by simply depressing a measurement-performing switch provided on the endoscope-operating section.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application
 converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-275934

(P2001-275934A)

(43)公開日 平成13年10月9日(2001.10.9)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
A 6 1 B 1/00	3 0 0	A 6 1 B 1/00	3 0 0 Y 2 F 0 6 5 3 0 0 D 2 H 0 4 0
G 0 1 B 11/00		G 0 1 B 11/00	H 4 C 0 6 1
11/02		11/02	H 5 C 0 5 4
11/24		11/28	Z
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-101122(P2000-101122)

(22)出願日 平成12年4月3日(2000.4.3)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 崎山 勝則

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

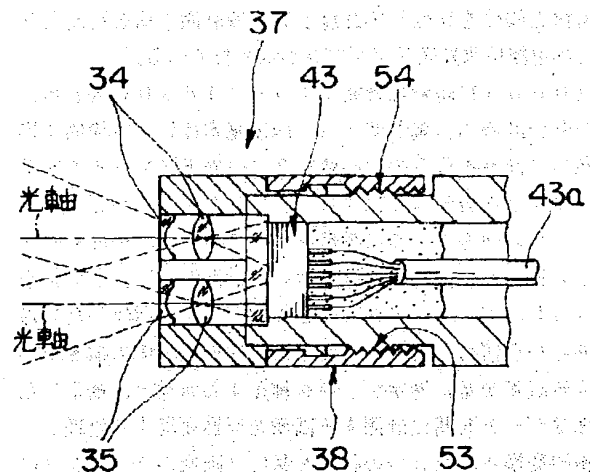
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 計測内視鏡装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 光学アダプタに対応していない計測方法の実行を防止することができるとともに、計測時に伴う操作性を向上させ、検査効率を向上させる。

【解決手段】 内視鏡先端部に設けられた接続部と、接続部に着脱可能な被写体像を撮像素子43に結像させる複数の光学アダプタ37と、光学アダプタの1つを接続し、撮像素子43の画像信号を画像処理により計測を行う計測内視鏡装置において、複数の光学アダプタ37に予め関係付けられた表示データにて、選択操作するメニュー表示処理と、前記メニュー表示処理による選択結果に基づいて、計測処理を行う計測処理手段とを具備している。これにより、LCDに表示された光学アダプタの選択画面を用いて光学アダプタを選択すると、その光学アダプタに対応した計測方法が自動的に選択され、内視鏡操作部に設けた計測実行スイッチを押下するのみで、計測を実行させることが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内視鏡先端部に設けられた接続部と、前記接続部に着脱可能な被写体像を撮像素子に結像させる複数種の光学アダプタと、前記光学アダプタの1つを接続し、前記撮像素子の画像信号を画像処理により計測を行う計測内視鏡装置において、

前記複数の光学アダプタに予め関係付けられた表示データにて、選択操作するメニュー表示処理と、

前記メニュー表示処理による選択結果に基づいて、計測処理を行う計測処理手段と、

を具備したことを特徴とする計測内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被検物（対象物）を撮像して計測を行うのに必要な2種類の光学アダプタが内視鏡本体に着脱可能な計測内視鏡装置に係り、特に装着された光学アダプタに最適な計測方法を自動的に選択し実行可能とすることにより、計測時の操作性を向上させることのできる計測内視鏡装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、内視鏡によって被検物をさらに詳細に調べるためには、その被検物を計測することが必要であり、このような要求を満足するために、従来から内視鏡を用いて被検物の計測が可能な計測手段が様々な提案によって開示されている。

【0003】例えば、特開平10-248806号公報に記載の提案では、ステレオ計測による計測内視鏡装置が示されている。また、特開昭60-237419に記載の提案では、物体面上に指標を投影して、投影された指標と物体を比較して計測する比較計測手法を可能となる内視鏡用測長光学アダプタが示されている。

【0004】前者の特開平10-248806号公報に記載の計測内視鏡装置では、内視鏡本体に、被検物を撮像して計測を行うのに必要な2つの光学系を有する光学アダプタを着脱自在に設け、光学アダプタ内の2つのレンズ系の画像を1つの撮像素子上に結像し、少なくともこの得られた内視鏡画像を用いた画像処理により計測を行うもので、光学アダプタの光学データを記録した記録媒体から情報を読み込む処理と、内視鏡本体の撮像素子の位置誤差を基に光学データを補正する処理と、補正した光学データを基に計測する画像を座標変換する処理と、座標変換された2つの画像を基に2画像のマッチングにより任意の点の3次元座標を求める処理と、を行う計測処理手段を有して構成されている。

【0005】上記構成の計測内視鏡装置においては、前記光学アダプタを介して撮像素子により取り込まれた被検物（被写体）の2つの画像を座標変換して求めた2つの画像情報を基に、2画像のマッチングにより被検物上の任意の点の3次元座標を求める。これにより、安価で

しかも計測精度の優れた計測内視鏡装置の実現を可能にしている。

【0006】また、上記計測内視鏡装置は、ステレオ計測を主体とする計測内視鏡装置であるが、通常の計測を行う場合には、1つの光学系による通常光学アダプタを同じ内視鏡先端に着脱し、この通常光学アダプタにより得られた画像を用いて通常の計測を行うことも可能である。

【0007】一方、後者の特開昭60-237419に記載の内視鏡用測長光学アダプタでは、内視鏡本体の先端に着脱自在な装着可能となる光学アダプタに指標と、該指標を投影する投影光学系を設けることによって、低コストで実現できる測長光学アダプタを形成し、この測長アダプタを内視鏡に装着すれば測長内視鏡（計測内視鏡）として使用でき、且つ異なる画像あるいは視野方向の異なる測長内視鏡も低コストで実現できるようにしている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しながら、前述した特開昭60-237419号公報に記載の内視鏡用測長光学アダプタや特開平10-248806号公報に記載の計測内視鏡装置において、例えばステレオ計測用の光学アダプタと通常計測用の通常光学アダプタとの2種類の光学アダプタを内視鏡先端部に着脱可能とし、これら2種類の計測を実行可能に構成した場合を考慮すると、この種の計測内視鏡装置では、従来より、実行される計測処理プログラムの中で、例えば光学アダプタの選択メニューを表示して、何れか一方の光学アダプタを選択させる処理と、計測手法切り換えメニューを表示して、その光学アダプタに最適な計測方法を選択及び実行する処理との2つの処理をそれぞれ単独で実行させていた。つまり、光学アダプタの選択メニューと計測手法切り換えメニューが独立していたために、該計測内視鏡装置によって被検物の計測を行う場合に、光学アダプタに対応していない計測方法を選択してしまう場合があり、計測性能に悪影響を及ぼしてしまう虞れがあった。また、計測方法の切り換えをメニューで表示し、使用者の操作によって選択し実行させているので、計測を実行するまでの操作が煩雑であり、面倒であるといった問題点もあった。

【0009】そこで、本発明は上記問題点を鑑みてなされたもので、光学アダプタに対応していない計測方法の実行を防止することができるとともに、簡単な操作で光学アダプタに対応した計測を実行可能とすることにより、計測時に伴う操作性を向上させ、検査効率を向上させることのできる計測内視鏡装置の提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の計測内視鏡装置は、内視鏡先端部に設けられた接続部と、前記接続部に着脱可能な被写体像を撮像素子に結像させる複数種の光

学アダプタと、前記光学アダプタの1つを接続し、前記撮像素子の画像信号を画像処理により計測を行う計測内視鏡装置において、前記複数の光学アダプタに予め関係付けられた表示データにて、選択操作するメニュー表示処理と、前記メニュー表示処理による選択結果に基づいて、計測処理を行う計測処理手段と、を具備したことを特徴とするものである。

【0011】本発明によれば、内視鏡先端部に設けられた接続部と、前記接続部に着脱可能な被写体像を撮像素子に結像させる複数の光学アダプタと、前記光学アダプタの1つを接続し、前記撮像素子の画像信号を画像処理により計測を行う計測内視鏡装置において、前記複数の光学アダプタに予め関係付けられた表示データにて、選択操作するメニュー表示処理と、前記メニュー表示処理による選択結果に基づいて、計測処理を行う計測処理手段とを設けたことにより、光学アダプタを選択すると、その光学アダプタに対応した計測方法が自動的に選択され、計測を実行する場合は内視鏡操作部に設けた計測実行スイッチを押下するのみで、前記選択された計測方法に対応した計測処理を実行させることが可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

第1の実施の形態：図1乃至図16は本発明に係る計測内視鏡装置の第1の実施の形態を示し、図1は該計測内視鏡装置のシステム構成を示す斜視図、図2は図1の計測内視鏡装置の電気的回路構成を示すブロック図、図3はステレオ計測アダプタを付けた内視鏡先端部の構成を示す斜視図、図4は図3のA-A線断面図、図5はステレオ計測アダプタを付けた内視鏡画像を示す図、図6は通常光学アダプタを付けた内視鏡先端部の構成を示す斜視図、図7は図6のA-A線断面図、図8は通常光学アダプタを付けた内視鏡画像を示す図、図9は該装置のCPUによる特徴となる制御動作例を示すフローチャート、図10はリモートコントローラの構成を示す斜視図、図11はLCDに表示された光学アダプタの選択画面の一例を示す図、図12はステレオ計測アダプタのマスク形状の画像を示す図、図13は2点間計測画像の一例を示す図、図14は合計の長さを求める画像の一例を示す図、図15及び図16は面積を求める画像の一例をそれぞれ示す図である。

【0013】（構成）本実施の形態の計測内視鏡装置10のシステム構成を説明すると、該計測内視鏡装置10は、図1に示すように、少なくともステレオ計測用と通常計測用との2種類の光学アダプタを着脱自在に構成された内視鏡挿入部11と、該内視鏡挿入部11を収納するコントロールユニット12と、該計測内視鏡装置10のシステム全体の各種動作制御を実行するのに必要な操作を行うリモートコントローラ13と、内視鏡画像、あ

るいは操作制御内容（例えば処理メニュー）等の表示を行う液晶モニタ（以下、LCDと記載）14と、通常の内視鏡画像、あるいはその内視鏡画像を擬似的にステレオ画像として立体視可能なフェイスマウントディスプレイ（以下、FMDと記載）17及び該FMD17に画像データを供給するFMDアダプタ18とを含んで構成されている。

【0014】さらに図2を参照しながら該装置のシステム構成を詳細に説明する。図2に示すように、前記内視鏡挿入部11は、内視鏡ユニット24に接続され、この内視鏡ユニット24は、例えば図1に示すようにコントロールユニット12内に搭載される。この内視鏡ユニット24は、図示はしないが撮像時に必要な照明光を得るための光源装置と、前記内視鏡挿入部11を電気的に自在に湾曲させるための電動湾曲装置とを含んで構成されている。

【0015】内視鏡挿入部先端の個体撮像素子43（図4参照）からの撮像信号は、カメラコントロールユニット（以下、CCUと記載）25に入力される。該CCU125は、供給された撮像信号をNTSC信号等の映像信号に変換し、前記コントロールユニット12内の主要処理回路群へと供給する。

【0016】前記コントロールユニット12内に搭載された主要回路群は、例えば図2に示すように、主要プログラムに基づき各種機能を実行し動作させるように制御を行うCPU26、ROM27、RAM28、PCカードインターフェイス（以下、PCカードI/Fと記載）30、USBインターフェイス（以下、USB I/Fと記載）31、RS-232Cインターフェイス119（以下、RS-232CI/Fと記載）29、音声信号処理回路32及び映像信号処理回路33とを含んで構成されている。

【0017】前記RS-232CI/F29は、CCU25、内視鏡ユニット24及びリモートコントローラ13にそれぞれ接続され、CCU25、内視鏡ユニット24の制御及び、動作指示を行うリモートコントローラ13による操作に基づく動作制御するのに必要な通信をそれぞれ行うためのものである。

【0018】前記USB I/F21は、該コントロールユニット12とパーソナルコンピュータ21とを電気的に接続するためのインターフェースであり、該USB I/F21を介して接続した場合には、パーソナルコンピュータ21側でもコントローラユニット12における内視鏡画像の表示指示や計測時における画像処理等の各種の指示制御を行うことが可能であり、またコントロールユニット12、パーソナルコンピュータ21間とで各種の処理に必要な制御情報やデータ等の入出力を行うことが可能である。

【0019】また、前記PCカードI/F30は、PCMCIAメモ리카ード22及びコンパクトフラッシュメ

10

20

30

40

50

メモリカード23が着脱自由に接続されるようになっている。つまり、上記いずれかのメモリカードが装着された場合には、CPU26による制御によって、記録媒体としてのメモリカードに記憶された制御処理情報や画像情報等のデータを再生し、該PCカードI/F30を介してコントロールユニット内に取り込むことができ、あるいは制御処理情報や画像情報等のデータを該PCカードI/F30を介してメモリカードに供給して記録することができる。

【0020】前記映像信号処理回路33は、CCU25から供給された内視鏡画像とグラフィックによる操作メニューとを合成した合成画像を表示するように、CCU25からの映像信号とCPU26の制御により生成される操作メニューに基づく表示信号とを合成処理し、さらにLCD14の画面上に表示するのに必要な処理を施してLCD14に供給することにより、内視鏡画像と操作メニューとの合成画像がLCD14に表示される。なお、映像信号処理回路33では、単に内視鏡画像、あるいは操作メニュー等の画像を単独で表示するための処理を行うことも可能である。

【0021】前記音声信号処理回路32は、マイク19により集音されて生成され、メモリカード等の記録媒体に記録する音声信号、あるいはメモリカード等の記録媒体の再生によって得られた音声信号が供給され、供給された音声信号に再生するのに必要な処理（増幅処理等）を施し、スピーカ19に出力する。これにより、スピーカ19によって音声信号が再生される。

【0022】前記CPU26は、ROM27に格納されているプログラムを実行し、目的に応じた処理を行うように各種の回路部を制御してシステム全体の動作制御を行う。

【0023】次に、図10を参照しながらリモートコントローラ13の構成とその操作に基づくCPU26のプログラム動作制御例を説明する。

【0024】本実施の形態の計測内視鏡装置10に用いられるリモートコントローラ13は、計測時等の使用時における操作性をより向上させるための改良がなされている。

【0025】リモートコントローラ13は、図10に示すようにジョイスティック47、レバースイッチ48、フリーズスイッチ49、ストアスイッチ50及び計測実行スイッチ51を少なくとも上面に併設して構成され、つまり、使用者にとって操作し易い配置形態が採用されている。上記構成のリモートコントローラ13において、ジョイスティック47は内視鏡先端部の湾曲動作を行うスイッチであり、360度のいずれの方向に自在に操作指示を与えることが可能である。また、レバースイッチ48は、グラフィック表示される各種メニュー操作や計測を行う場合のポインター操作を行うためのスイッチであり、前記ジョイスティックスイッチ47と略同

形状に構成されたものである。フリーズスイッチ49は、LCD14に表示された内視鏡動画画像を静止画像として表示する際に用いられるスイッチである。ストアスイッチ50は、前記フリーズスイッチ49の押下によって静止画像を表示した場合に、該静止画像をPCMCIAメモリカード22（図2参照）に記録する場合に用いられるスイッチである。また、計測実行スイッチ51は、計測ソフトを実行する際に用いられるスイッチである。

【0026】なお、前記フリーズスイッチ49、ストアスイッチ50及び計測実行スイッチ51は、例えばオン/オフの押下式を採用して構成されている。また、前記レバースイッチ48には、上記以外の機能を割り当てることも可能である。

【0027】例えば、レバースイッチ48を右に倒すと画像のズームUP機能、レバーを左に倒すとズームDOWN機能を実行することができるようにこれらの機能を該レバースイッチ48に割り当てて構成しても良い。また、通常、ズーム画像で計測を行った場合は画像の倍率が変化しているため正しく計測できない。このような場合は、前記計測実行スイッチ51を押下すると、CPU26はこの操作信号を受け、瞬時ズーム機能を解除して、画像をフリーズしてから計測を実行するように制御する。なお、これ以外の方法としては、ズーム倍率を考慮して画像のまま計測できるように制御するようにしても良い。

【0028】次に、本実施の形態の計測内視鏡装置10に用いられるステレオ計測アダプタの構成を図3乃至図5を参照しながら説明する。
図3及び図4はステレオ計測アダプタ37を内視鏡先端部39に取り付けた状態を示しており、該ステレオ計測アダプタ37は、固定リング38の雌ねじ53により内視鏡先端部39の雄ねじ54と螺合することによって固定されるようになっている。

【0029】また、ステレオ計測アダプタ37の先端には、一対の照明レンズ36と2つの対物レンズ34、対物レンズ35が設けられている。2つの対物レンズ34、35は、内視鏡先端部39内に配設された撮像素子43上に2つの画像を結像する。この得られた撮像信号は、電気的に接続された信号線43a、内視鏡ユニット24を介してCCU25に供給され、該CCU25により映像信号に変換された後に映像信号処理回路33に供給されることにより、その結果、例えば図5に示すような画像がLCD14に表示される。

【0030】本実施の形態の計測内視鏡装置10は、ステレオ計測を行う場合、図5に示す内視鏡画像を用いて、例えばステレオ計測アダプタ37の光学データを記録した記録媒体（例えばコンパクトフラッシュメモリカード）から取り込まれた光学データに基づき被計測物のステレオ計測処理を実行する。

【0031】該計測内視鏡装置10によるステレオ計測は、前記ステレオ計測アダプタ37の光学データを記録した記録媒体（例えばコンパクトフラッシュメモリカード）から光学情報を読み込む第1の処理と、前記内視鏡先端部39の撮像素子43とステレオ計測アダプタ37との位置情報を読み込む第2の処理と、前記位置情報と生産時に求めた主となる内視鏡と当ステレオ計測アダプタ37の位置情報から位置誤差を求める第3の処理と、前記位置誤差から前記光学データを補正する第4の処理と、前記補正した光学データを基に計測する画像を座標変換する第5の処理と、座標変換された画像を基に2画像のマッチングにより任意の点三次元座標を求める第6の処理とを少なくとも実行することにより行われる。

【0032】CPU26は、例えば前記第1～第4の処理をステレオ計測アダプタ37に対して一度実行し、結果をコンパクトフラッシュメモリカード23上に計測環境データとして記録しておくように制御する。これ以降に、ステレオ計測を実行するときは、CPU26は、前記計測環境データをRAM上にロードして前記第5、第6、第7の処理を実行するように制御する。

【0033】なお、前記内視鏡先端部39の撮像素子43とステレオ光学アダプタ37との位置情報を読み込む第2の処理を行う場合は、図12に示すように図示しない光学アダプタに設けたマスクの形状を取り込み、生産時のマスクの形状と位置を比較することにより行う。この場合、前記マスク形状の取り込みは、白い画像を取り込む（白い紙などを映す）ことにより行う。このときの白色画像の明るさは、CCU25のゲインとシャッター速度で決まる。

【0034】通常はCCU25のゲイン及び撮像素子43のシャッター速度が自動的に最適な条件となるように制御されているが、前記マスク形状を取り込む場合はCCU25のゲインは低く、撮像素子43のシャッター速度が速く設定されてしまう傾向があり、画像が暗くなりマスク形状がはっきりと撮れなくなり、計測精度に悪影響を及ぼしてしまう。よって、本実施の形態では、CCU25のゲインとシャッター速度を固定させるようにCPU26の制御によって実施するようにしている。これにより、確実にマスクの形状を撮り込むことができ、計測精度が低下しない。

【0035】また、前記計測環境データは座標テーブルを含み、座標変換テーブルは、例えば12Mbyteのデータ量になる。また、ステレオ計測アダプタを3つ登録すると、 $3 \times 12 \text{ Mbyte} = 36 \text{ Mbyte}$ の容量となる。このように大きなデータ量になる計測環境データは、従来はシステムに搭載したハードディスクやフラッシュROM等の記録媒体に記録していた。しかし、ステレオ計測を行わないユーザには前記記録媒体は必要のないものであるが、この記録媒体の付加に伴い高価となるシステムを買わざるをえないという不都合があった。

【0036】そこで、本実施の形態では、この環境データを着脱自在なコンパクトフラッシュメモリカード23上に記録するように制御することにより、例えばステレオ計測を行わないユーザがコンパクトフラッシュメモリカード23を搭載しないシステムを選択すれば費用の負担を減らせることが可能となる。また、ステレオ計測が必要になった時点で、コンパクトフラッシュメモリカード23を追加搭載すれば、ステレオ計測を簡単に実施することができるという利便性もある。

【0037】さらに、本実施の形態では、ストアした画像の記録は、CPU26の制御によってPCMCIAメモリカード22上に行い、前記計測環境データを記録するコンパクトフラッシュメモリカード23とは別のメモリカードに記録するように制御される。通常、画像を記録したPCMCIAメモリカード22は、容量が一杯になると別のPCMCIAメモリカードと取り替えることが一般的であることから、本実施の形態のように計測環境と画像の記録を別々のメモリカードにそれぞれ記録するように制御することにより、計測環境の管理を容易でできるという効果が得られる。

なお、本実施の形態では、PCMCIAメモリカード22、あるいはコンパクトフラッシュメモリカード23を使用する構成について説明したが、例えばPCMCIAメモリカード22を2枚用いても良いし、他の着脱自在な記録媒体（例えばフレキシブルディスク）を用いた場合でも、同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0038】次に、本実施の形態の計測内視鏡装置10に用いられる通常光学アダプタの構成を図6乃至図8を参照しながら説明する。

図6及び図7は通常光学アダプタ42を内視鏡先端部39に取り付けた状態を示しており、該通常光学アダプタ42は、固定リング38の雌ねじ53により内視鏡先端部39の雄ねじ54と螺合することによって固定されるようになっている。

【0039】また、通常光学アダプタ42の先端には、一対の照明レンズ41と対物レンズ40が設けられている。対物レンズ40は、内視鏡先端部39内に配設された撮像素子43上に画像を結像する。この得られた撮像信号は、前記ステレオ計測アダプタ37と同様に電氣的に接続された信号線43-a、内視鏡ユニット24を介してCCU25に供給され、該CCU25により映像信号に変換された後に映像信号処理回路33に供給されることにより、その結果、例えば図8に示すような画像がLCD14に表示される。

【0040】本実施の形態の計測内視鏡装置10は、通常光学アダプタを用いた計測を行う場合、比較計測による方法を用いることにより行う。つまり、比較計測は、画面の中にある解っている寸法を基準にして計測する方法である。

【0041】例えば、図8に示す円の直径がわかってい

る場合には、円の直径の両端にポインターを置き2点間の長さL1 45を入力する。知りたい寸法L2 46は、L1の画面上の大きさからCPU26による演算処理によって比率で求める。また、このときにレンズのディストーション特性の情報を基に、ディストーション補正を行い、より正確に寸法を求めるように調整される。レンズのディストーション特性は、予めROM27上に記録しておき、CPU26は、選択された通常光学アダプタ42に対応したデータをRAM2上にロードするようにして比較計測が実行される。

【0042】(作用)次に、本実施の形態の計測内視鏡装置10のCPU26による特徴となる制御動作例を図9を参照しながら詳細に説明する。

いま、図1に示す計測内視鏡装置10の電源を投入し、使用するものとする。すると、CPU26は主となるプログラム(図9(a)参照)を実行し、ステップS100、S101、S102、S103、S109の判断処理により構成されたループによって、待機状態になっている。また、ステップS100、S101、S102の機能が指示されると、各機能の処理に移行し、S103の機能が指示されると、ステップS104に移行する。

【0043】このステップS103の判断処理では、内視鏡先端部39に装着する光学アダプタの設定、及び光学アダプタの装着の有無を判断し、光学アダプタの設定がなされていない場合には続くステップS108の処理で処理を終了したか否かが判断され、終了したと判断した場合には処理を完了し、そうでない場合には処理をステップS100に戻す。

【0044】一方、前記ステップS103の判断処理で、内視鏡先端部39に光学アダプタが装着され、また装着された光学アダプタの設定がなされている場合には、処理をステップS104に移行する。つまり、このステップS104の判断処理に処理が移行されることによって、光学アダプタの設定機能の入力待ち状態となる。

【0045】例えば、内視鏡先端部39にいずれかの光学アダプタを取り付けた場合、CPU26は、光学アダプタの設定機能呼び出すとともに、処理をステップS104に移行し、該処理によって該光学アダプタの設定機能に基づく、光学アダプタの選択画面の表示信号を生成し、映像信号処理回路33(図2参照)に供給することにより、LCD14上に図11に示すような光学アダプタの選択画面を表示させる。つまり、この光学アダプタの選択画面は、例えばステレオ計測アダプタであるAT60D/60D及び通常光学アダプタであるAT120D、AT60Dが表示された画面であり、ユーザはこの選択画面をみながら現在使用している光学アダプタを、例えば図示はしないが画面上に表示がなされているカーソルをレバースイッチ48により上下させることにより、選択する。

【0046】その後、CPU26は、続くステップS105による判断処理で、前記ユーザにより選択された光学アダプタが通常光学アダプタであるか否かを判別し、通常光学アダプタで有る場合には、続くステップS106の処理で比較計測フラグを1として処理をステップS107に移行し、逆に、通常光学アダプタでない場合には、処理をステップS107に移行する。

【0047】CPU26は、ステップS107の処理で、前記ユーザにより選択された光学アダプタがステレオ計測アダプタであるか否かを判別し、ステレオ計測アダプタで有る場合には、続くステップS108の処理でステレオ計測フラグを1として、ユーザによりリモートコントローラ13の計測実行スイッチ51の押下がなされるまで該計測内視鏡装置10を使用待機状態とし、またステレオ計測アダプタでない場合にも同様に使用待機状態とするように制御する。

【0048】その後、ユーザによってリモートコントローラ13の計測実行スイッチ51の押下がなされると、CPU26は、図9(b)に示すルーチンのプログラムを実行させ、つまりステップS110の処理で計測実行スイッチ(図中では計測実行キーと記載)51の押下を検出し、続くステップS111の判断処理でステレオ計測フラグが1であるか否かの判別を行い、1である場合にはステレオ計測を行うものと判断して続くステップS112の処理で、前述したようなステレオ計測処理を実行するように制御し、該ステレオ計測が完了すると、その計測結果の表示、あるいは再度の計測に備えて該装置10を待機状態にする。

【0049】また、前記ステップS111の判断処理でステレオ計測フラグが1でない場合には、続くステップS113の判断処理で比較計測フラグが1であるか否かの判別を行い、1である場合には通常の比較計測を行うものと判断して続くステップS114の処理で、前述したような比較計測を実行するように制御し、該比較計測が完了すると、前記と同様にその計測結果の表示、あるいは再度の計測に備えて該装置10を待機状態にする。一方、前記ステップS113の処理で比較結果フラグが1でない場合には、前記ステップS111、あるいは図9(a)のルーチンに示すステップS103に処理を戻して再度、計測実行に必要な設定の確認を行うように制御する。

【0050】つまり、本実施の形態では、上記の如く前記リモートコントローラの計測実行スイッチ51をONにすると前記フラグに対応した計測プログラムが実行されることになり、すなわち、計測実行スイッチ51を押下することによって自動的に装着された光学アダプタに対応した計測方法を実行することが可能である。

【0051】また、本実施の形態の計測内視鏡装置10では、実行される計測方法についても計測の精度向上及び効率向上を図るための改良がなされている。このよう

な計測方法について図13乃至図16を参照しながら説明する。従来の計測プログラムには、例えば図13に示す2点間計測画像のA、Bの2点間の長さを測るための計測処理が含まれていた。しかし、被検査体表面に、例えば図13に示すように曲線状にクラシック55等のダメージが有った場合には、曲線の始点と終点を結ぶ直線で距離を測定したり、曲線に沿って2点間計測を繰り返していたため計測の効率が悪かった。

【0052】そこで、本実施の形態の計測内視鏡装置10では、図14に示すように画面上に例えば、A、B、C、D等の3点以上の点を指示すると、それまでの線分、つまりAを始点とした合計の長さを求めるように計測する処理手段を設けた。これにより検査効率をより一層向上させることが可能となる。なお、このような計測処理手段は、ステレオ計測及び比較計測に適用されるようになっている。

【0053】また、計測方法としては、被検査体の長さだけでなく、面積を求めることも重要である。これに対応して従来の計測プログラムには、前述したように2点間の長さを図る計測処理の他に、被検査体の面を基準にした深さを測るための計測処理が含まれていた。しかし、被検査体表面の腐敗部の面積を測ることはできなかった。

【0054】そこで、本実施の計測内視鏡装置10では、図15に示すように画面上に、例えばA～Gの複数の点を指示すると、順次点を線分で連結していき、そして線分で囲まれた部分を閉じると囲まれた部分の面積を求めるように計測する処理手段を設けた。実際の操作手順としては、図15に示すようにA～Gの複数の点を指示して、順次点を線分で連結していった後、線分を閉じる場合に、例えば最初に描いた線分A-Bと交差するように点Hを指示する。これに伴い、計測処理プログラムでは、図15に示す点Hに最も近い点を最終の点(図中でA点)として線分を閉じるように処理を行う。次に閉じた図形を複数の3角形の集合に置き換えて3角形の面積の合計で全体の面積を求めるように算出処理を行う。なお、本このような計測処理手段は、ステレオ計測及び比較計測に適用されるようになっている。

【0055】したがって、上述したこれらの計測処理方法を採用することにより、計測の精度向上及び効率向上を図ることが可能となる。

【0056】(効果)したがって、本実施の形態によれば、光学アダプタを取り付けた時に一度光学アダプタを選択すると、その後は計測実行スイッチを押下するだけで、装着された光学アダプタに適切な計測プログラムが自動的にしかも直ちに実行されるため、従来よりも効率よく計測を行うことができ、またその計測に伴う操作も簡単に行うことができる。また、これにより光学アダプタと食い違った計測方法を実行する虞れがなくなり、確実且つ正しい被検査物の計測を行うことも可能である。

【0057】第2の実施の形態：(構成)本実施の形態では、さらに迅速に最適な計測方法を実行させるために、前記第1の実施の形態の計測内視鏡装置10にて実行されるプログラムに改良を施したことが前記第1の実施の形態と異なる点である。

【0058】具体的には、計測を実行する方法を計測実行スイッチ5.1から行わずに、該計測内視鏡装置10のCPU26による制御によって、プログラム中のメニューから実行するように構成した。つまり、CPU26により実行されるプログラムとしては、前記第1の実施の形態にて実施された図9(a)に示すフローチャートにおいて、ステップS100の機能1を実行する処理に、図9(b)に示す計測実行ルーチン(ステップS110の処理を除く)を割り当てて構成されたものとなる。

【0059】その他の構成については、前記第1の実施の形態の計測内視鏡装置10と略同様である。

【0060】(作用)本実施の形態においては、前記第1の実施の形態の計測内視鏡装置10と略同様に動作するが、本実施の形態の計測内視鏡装置においては、該装置の電源を投入して、計測を行おうとすると、CPU26は、瞬時に図9(b)に示すルーチンのステップS111による判断処理が実行され、以降、前記第1実施の形態と同様にステレオ計測実行、あるいは比較計測実行するように制御される。その他の作用については、前記第1の実施の形態と同様である。

【0061】(効果)したがって本実施の形態によれば、前記第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる他に、さらに計測に伴う操作手順を簡略化することができ、また計測を瞬時に行うことができるという効果が得られる。なお、本発明は、上記各実施の形態に限定されるものではなく、それらの実施の形態の組み合わせや応用についても本発明に適用される。

【0062】[付記項]

(付記項1) 内視鏡先端部に設けられた接続部と、前記接続部に着脱可能な被写体像を撮像素子に結像させる複数種の光学アダプタと、前記光学アダプタの1つを接続し、前記撮像素子の画像信号を画像処理により計測を行う計測内視鏡装置において、前記複数の光学アダプタに予め関係付けられた表示データにて、選択操作するメニュー表示処理と、前記メニュー表示処理による選択結果に基づいて、計測処理を行う計測処理手段と、を具備したことを特徴とする計測内視鏡装置。

【0063】(付記項2) 前記複数種の光学アダプタは、ステレオ計測を行うの必要なステレオ計測アダプタと、通常比較計測を行うのに必要な通常計測アダプタとの2種類の光学アダプタであることを特徴とする付記項1に記載の計測内視鏡装置。

【0064】(付記項3) 前記計測処理手段は、ズーム機能が動作している場合には、ユーザによる計測実行操作に伴い前記ズーム機能を解除してから計測処理を行

うことを特徴とする付記項1に記載の計測内視鏡装置。

【0065】(付記項4) 前記計測処理手段は、ステレオ計測アダプタの光学データを記録した記録媒体から光学情報を読み込む第1の処理と、内視鏡先端部の撮像素子とステレオ計測アダプタとの位置情報を読み込む第2の処理と、前記位置情報と生産時に求めた主となる内視鏡と当ステレオ計測アダプタの位置情報から位置誤差を求める第3の処理と、前記位置誤差から前記光学データを補正する第4の処理と、前記補正した光学データを基に計測する画像を座標変換する第5の処理と、座標変換された画像を基に2画像のマッチングにより任意の点三次元座標を求める第6の処理とを含んで構成されたことを特徴とする付記項1の計測内視鏡装置。

【0066】(付記項5) 前記計測処理手段は、前記光学アダプタに設けたマスクの形状を取り込み、生産時のマスク形状と位置を比較することにより、前記第2の処理を行う場合、前記撮像素子のゲイン及びシャッター速度を一定の値に確保することを特徴とする付記項4に記載の計測内視鏡装置。

【0067】(付記項6) 前記計測処理手段は、前記第1～第4の処理を前記ステレオ計測アダプタに対して実行し、その結果を環境データとして前記計測内視鏡装置に着脱自在なコンパクトフラッシュメモリカード上に記録することを特徴する付記項4に記載の計測内視鏡装置。すなわち、計測環境データと内視鏡画像データとの記録を別々のメモリーカードに構成した。

【0068】(付記項7) 前記計測処理手段は、ステレオ計測または比較計測を行う場合に、画面上の内視鏡画像において、少なくとも3点以上の点を指示して、それまでの線分の合計長さ求めるようにして計測を行うことを特徴とする付記項1に記載の計測内視鏡装置。

【0069】(付記項8) 前記計測処理手段は、ステレオ計測または比較計測を行う場合に、画面上の内視鏡画像において、複数の点を指示し、順位点を線分となるように連結し、それぞれ線分で囲まれた部分の面積を求めるとともに、合計することにより全体の面積の計測を行うことを特徴とする付記項1に記載の計測内視鏡装置。

【0070】(付記項9) 前記計測処理手段は、ユーザによる計測実行操作に拘わらず、計測処理を行うことを特徴とする付記項1に記載の計測内視鏡装置。

【0071】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、光学アダプタに対応していない計測方法の実行を防止することができるとともに、簡単な操作で光学アダプタに対応した計測を実行可能とすることにより、計測時に伴う操作性を向上させ、検査効率を向上させることが可能となる。これにより、とつても使い勝手が良く、しかも高性能な計測を実行できる計測内視鏡装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の計測内視鏡装置の第1の実施の形態を示し、該装置の概略構成を示す側面図。

【図2】図1の計測内視鏡装置の電気的回路構成を示すブロック図。

【図3】ステレオ計測アダプタを付けた内視鏡先端部の構成を示す斜視図。

【図4】図3のA-A線断面図。

【図5】ステレオ計測アダプタを付けた内視鏡画像を示す図。

【図6】通常光学アダプタを付けた内視鏡先端部の構成を示す斜視図。

【図7】図6のA-A線断面図。

【図8】通常光学アダプタを付けた内視鏡画像を示す図。

【図9】図1の装置のCPUによる特徴となる制御動作例を示すフローチャート。

【図10】図1のリモートコントローラの構成を示す斜視図。

【図11】LCDに表示された光学アダプタの選択画面の一例を示す図。

【図12】ステレオ計測アダプタのマスク形状の画像を示す図。

【図13】2点間計測画像の一例を示す図。

【図14】合計の長さを求める画像の一例を示す図。

【図15】面積を求める画像の一例を示す図。

【図16】面積を求める画像の他の一例を示す図。

【符号の説明】

10…計測内視鏡装置、

11…内視鏡挿入部、

12…コントロールユニット、

13…リモートコントローラ、

14…液晶モニター(LCD)、

17…フェイスマントディスプレイ(FMD)、

18…FMDアダプタ、

19…スピーカ、

20…マイク、

21…パーソナルコンピュータ、

22…PCMCIAメモリーカード、

23…コンパクトフラッシュメモリーカード、

24…内視鏡ユニット、

25…コントロールユニット(CCU)、

26…CPU(制御部)、

27…ROM、

28…RAM、

29…RS-232C I/F、

30…PCカード I/F、

31…USB I/F、

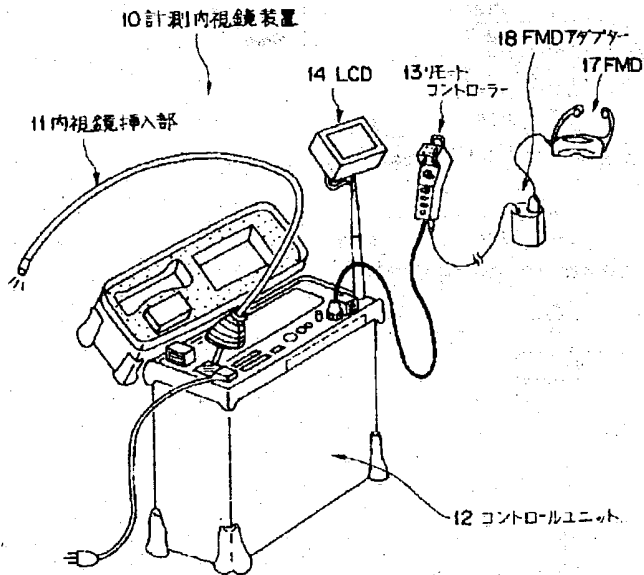
32…音声信号処理回路、

33…映像信号処理回路、

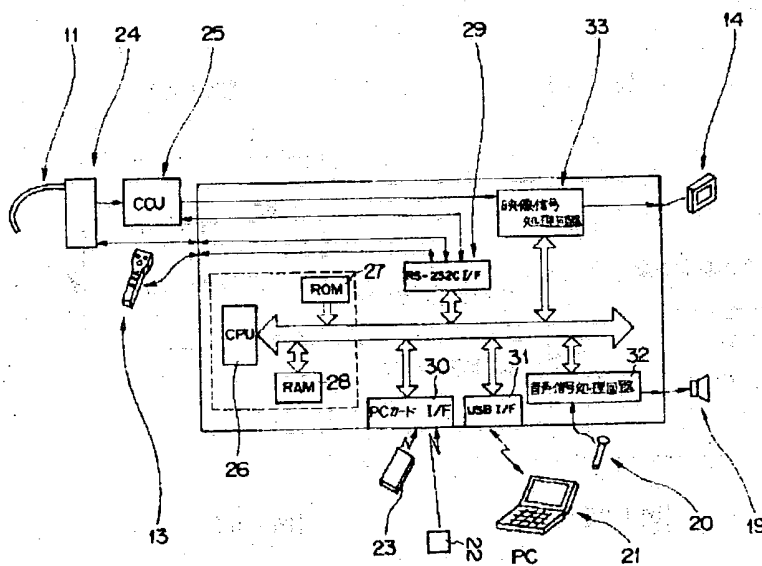
15
34, 35, 40…対物レンズ、
36, 41…照明レンズ、
37…ステレオ計測アダプタ、
38…固定リング、

39…内視鏡先端部、
42…通常光学アダプタ、
43…撮像素子。

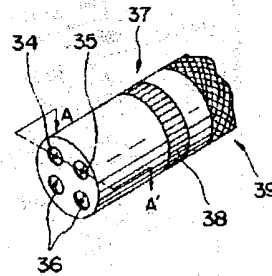
【図1】



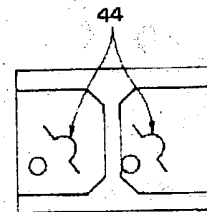
【図2】



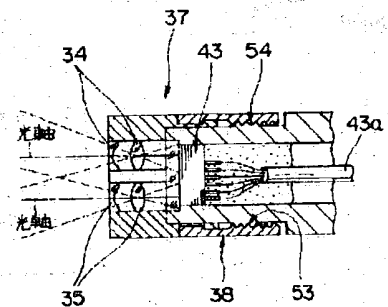
【図3】



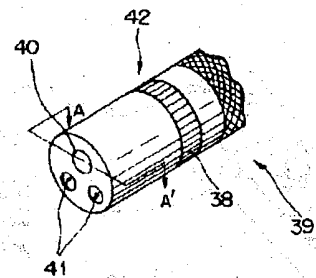
【図5】



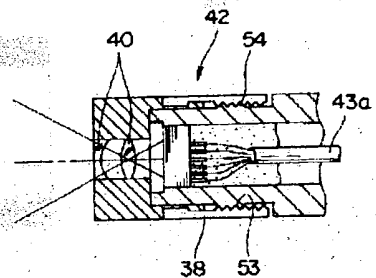
【図4】



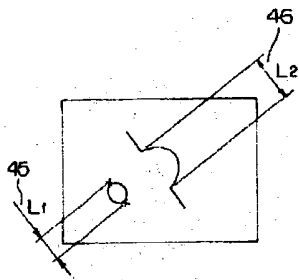
【図6】



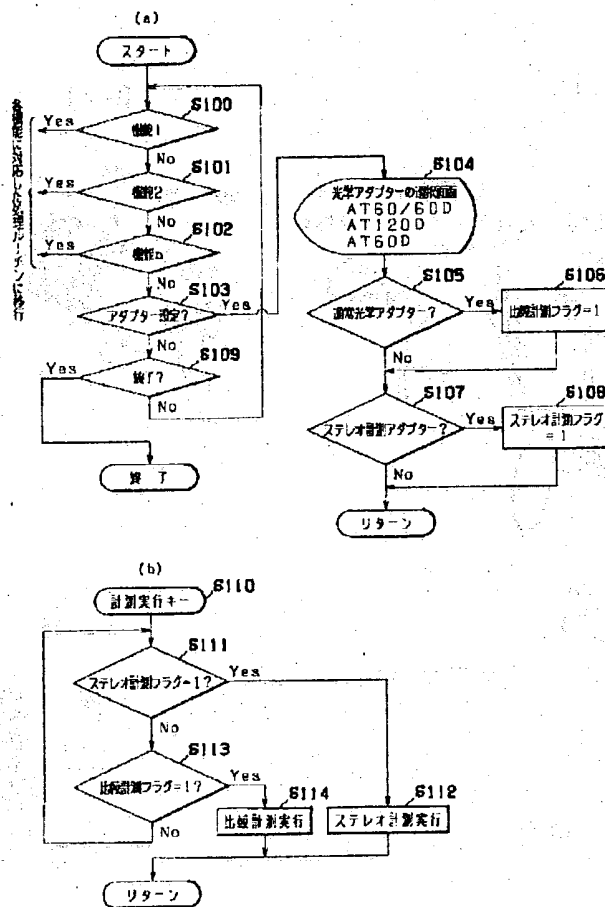
【図7】



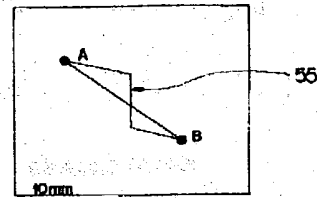
【図8】



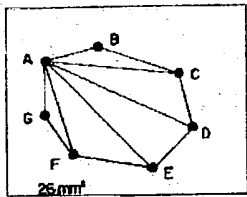
【図9】



【図13】



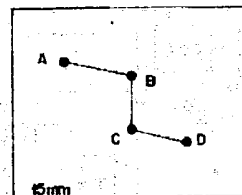
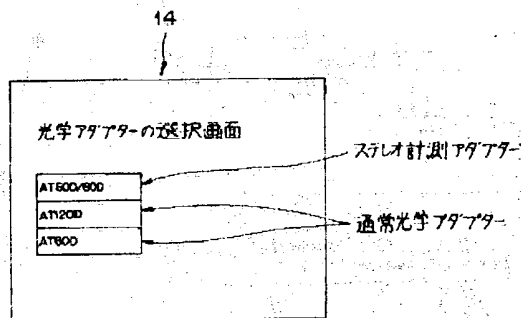
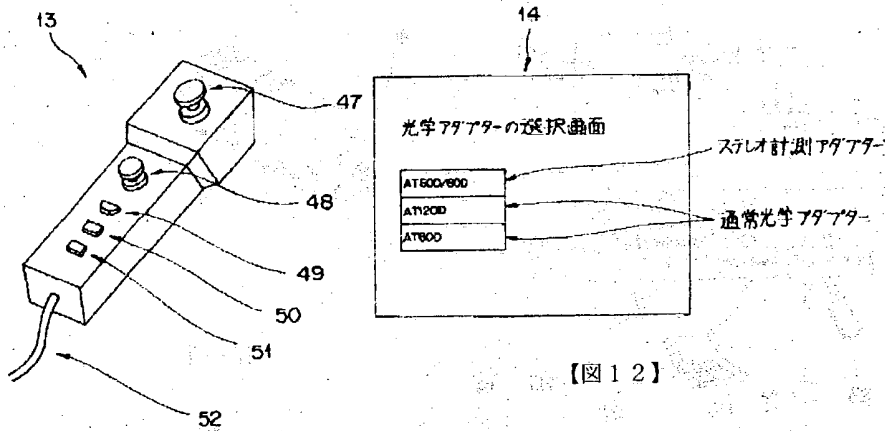
【図16】



【図10】

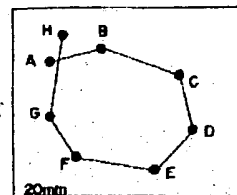
【図11】

【図14】



【図12】

【図15】

ステレオ計測アダプター
のマスク形状

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト (参考)

G 0 1 B 11/245

G 0 1 B 11/30

A

11/28

G 0 2 B 23/26

C

11/30

H 0 4 N 7/18

C

G 0 2 B 23/26

M

H 0 4 N 7/18

G 0 1 B 11/24

K

N

Fターム(参考) 2F065 AA01 AA04 AA21 AA49 AA58

AA60 DD00 DD06 EE05 EE08

FF04 FF05 FF42 FF61 JJ03

JJ05 JJ26 LL06 LL30 PP01

PP21 PP22 QQ23 QQ24 QQ25

QQ26 QQ28 QQ37 QQ38 SS01

SS02 SS13

2H040 BA15 BA22 DA52 GA02 GA11

4C061 DD03 FF35 FF40 HH51 JJ11

JJ17

5C054 CC05 CC07 ED03 FC15 FD01

FE16 GA04 HA05